CPRIBE

CDD: 583.3230416

EVIDÊNCIAS DE DISPERSÃO DE SEMENTES MEDIADA POR MAMÍFEROS CAVIOMORFOS EM *HYMENAEA OBLONGIFOLIA* HUBER[1]

Samuel Soares de Almeida[2]
Margarida Sabino Ribeiro[3]

RESUMO – Hymenaea oblongifolia *é uma espécie arbórea da floresta de terra firme da Amazônia Oriental, ocorrendo em fragmentos remanescentes de floresta primária às proximidades de Belém. Suas sementes são dispersas por mamíferos que carregam e enterram sementes, portanto a manutenção de suas populações aparentemente é dependente da ação destes animais. Este estudo tem por finalidade descrever alguns parâmetros de estrutura populacional e avaliar o comportamento de juvenis desta espécie em 3 sítios em floresta de terra firme: a) Área sob a copa de matrizes de* H. oblongifolia, *b) Área de sub-bosque fora da copa de* H. oblongifolia, *c) Área de clareiras naturais. Este estudo foi realizado na Reserva Florestal do Mocambo, localizada na área do CPATU/ EMBRAPA, no município de Belém-PA. Juvenis desta espécie só foram registrados embaixo da copa de árvores matrizes, mas a altura do maior juvenil não ultrapassou 32 cm, sugerindo ausência de estabelecimento definitivo. A germinação de sementes desta espécie foi maior quando enterradas do que quando semeadas sobre o solo. No entanto, mortalidade elevada foi observada em plântulas crescendo embaixo da árvore-mãe, tanto daquelas oriundas de sementes enterradas como de sementes colocadas sobre o solo. Nos demais sítios, plântulas de sementes enterradas obtiveram maior sobrevivência. Estes resultados sugerem que* H. oblongifolia *é uma espécie vulnerável em habitats fragmentados, onde o dispersor de suas sementes possa ter sido removido por pressão de caça.*

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém, Pará.

[2] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.

[3] PR-MCT/CNPq. Museu Paraense Emílio Goeldi - Depto. de Botânica. Bolsista de Iniciação Científica - PIBIC. Caixa Postal 399, CEP 66.040-170. Belém-PA.



PALAVRAS-CHAVE: *Hymenaea oblongifolia*, Dispersão de sementes, Mamíferos caviomorfos, Amazônia.

ABSTRACT – Evidence of seed dispersal mediated by caviomorph mammals in Hymenaea oblongifolia *Huber.* Hymenaea oblongifolia *is a tree species found in upland forests ("floresta de terra firme") in Oriental Amazonia. Its seeds are dispersed by ground scatter-hoarding mammals. Probably the maintenance of its natural populations depends on the presence of these animals. This study is designed to describe structural populations parameters and a assessment of ecological dynamic in seeds sowed on soil surface and buried in three different sites: a) areas under parental tree crown; 2) areas in the forest understory, outside parental tree crown and 3) areas inside tree fall gaps. The observations were carried out in the Mocambo Forest Reserve, a slightly disturbed forest fragment near Belém, Pará, northern Brazil. Juvenile* H. oblongifolia *saplings were recorded only under the parental tree crown, where the highest individual did not exceed 32 cm, suggesting absence of definitive establishment. Independently of site, buried seeds of this species produce more seedlings than seeds on the soil surface. Seedlings growing under tree crown presents high mortality rate than seedlings living outside of parental tree crown and tree fall gap. These results point out that* H. oblongifolia *is a endangered species in fragmented habitsts where the seed dispersor had been removed by hunting pressure.*

KEY WORDS: *Hymenaea oblongifolia*, seed dispersal, caviomorph mammals, Amazonia.

INTRODUÇÃO

A manutenção de populações de espécies vegetais em florestas tropicais é regulada por diversos processos bioecológicos e físicos, entre os quais a dispersão de seus frutos e sementes (Terborgh 1990). Nos trópicos é muito comum a dispersão intermediada por animais, constituindo-se num mecanismo eficaz para disseminação de genes de espécies vegetais (Van Der Pijl 1982). Dentre os diversos modos de dispersão por animais, a zoogeocoria é uma via de dispersão característica de mamíferos caviomorfos; que carregam, espalham e enterram sementes e frutos pela floresta (Forget 1990; Forget & Milleron 1991).

A dependência estreita entre planta e dispersor pode tornar crítico o equilíbrio do sistema, uma vez que a remoção de um ou outro pode afetar de



modo irreversível o "state steady" das populações (Terborgh 1986). A persistência desses organismos em suas respectivas comunidades é controlada pela oferta de recursos (para o animal) e pela disponibilidade de sítios de estabelecimento e presença do dispersor (para a planta), além de outras condicionantes ambientais (Dirzo & Dominguez 1986). A interferência em ecossistemas como a remoção local da fauna associada, especialmente por pressão de caça, pode levar à extinção ecológica e biológica de espécies vegetais que dependem destes animais para se dispersarem ou mesmo para controlar suas populações (Dirzo & Dominguez 1986; Terborgh 1986).

Este estudo objetiva avaliar a importância do dispersor de sementes numa população de *Hymenaea oblongifolia*. Especula-se que a ausência de recrutamento de plantas adultas desta espécie, na área de estudo, nos últimos 15 anos, possa estar relacionada com a remoção por caça de cutias (*Dasyprocta* spp.), o provável dispersor.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo. O estudo foi conduzido na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, PA), pertencente ao CPATU/EMBRAPA. Esta área é um fragmento de 6 ha, remanescente de floresta densa de terra firme (Pires 1973), pouco perturbada em termos de cobertura vegetal. No entanto, a fauna de mamíferos foi quase que totalmente removida. Esta Reserva fica sob influência do sistema de drenagem dos Rios Guamá, Aurá e lagos Bolonha e Água Preta. O terreno é plano e o solo é do tipo Latossolo Amarelo, textura arenosa a franco-argilosa. A vegetação da área composta de floresta densa de terra firme, abriga uma diversidade arbórea que inclui 179 espécies (Pires & Prance 1977).

Características de H. oblongifolia. *Hymenaea oblongifolia*, conhecida como jutaí e jatobá-mirim, é uma árvore de grande porte da família Caesalpiniaceae. Os adultos podem atingir 30 m de altura, possuindo uma copa larga e profunda. Possui folhas bifolioladas em forma de "ferradura". Os frutos são legumes indeiscentes com 1 a 4 sementes. O exocarpo é marrom-avermelhado, rígido. As sementes avermelhadas são envoltas por uma massa farinácea creme, adocicada.



O provável dispersor é a cutia, especialmente a espécie *Dasyprocta agouti* ("cutia vermelha"), uma vez que os registros de coleções zoológicas indicam ser a espécie mais abundante nesta área da Amazônia Oriental. É um animal relativamente pequeno, sem cauda, atingindo até 3-4 quilos, 50-60 cm de comprimento, com as patas anteriores menores que as posteriores. A pelagem é amarela-avermelhada.

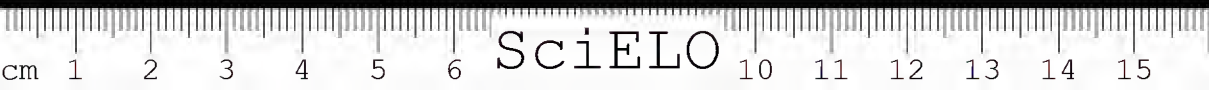
Este animal costuma manusear frutos e sementes com as patas anteriores em posição vertical, ficando quase que sentada sobre as patas posteriores. Uma parte das sementes é carregada a certa distância (até 50 m) e enterrada numa profundidade que varia entre 2 a 5 cm. Este comportamento de estocagem de recursos, provavelmente foi selecionado visando prover o animal de alimento durante a época de entressafra de frutos e sementes. Especula-se que uma percentagem considerável dessas sementes não são recuperadas pelo animal, proporcionando dispersão efetiva de sementes.

Amostragem. Foram feitas amostragens sob a copa de 2 árvores matrizes de *Hymenaea oblongifolia*, em 2 transectos no sub-bosque fora da copa e em 2 clareiras naturais. Registrou-se todos os juvenis dentro de quadras de 1 x 1 m (n= 16 para copa e 20 para os demais ambientes). Além da contagem, fez-se também medida do diâmetro basal ao nível do solo, altura total e coleta de frutos para experimento de germinação, onde foi registrado o número de sementes por fruto.

Posteriormente, instalou-se experimento nestes 3 ambientes, sob 2 condições de posição de sementes: a) Sementes enterradas aproximadamente 2-4 cm da superfície do solo, simulando a ação do dispersor, e b) Sementes sobre o solo. As unidades amostrais foram grupos de 2 sementes repetidas 20 vezes por ambiente por posição da semente (N = 80 sementes/sítio).

Durante 12 meses foram feitas medidas sobre germinação das sementes e crescimento e sobrevivência das plântulas.

Análise dos dados. Os dados com freqüência de frutos com 1, 2 e 3 sementes diferentes foram analisados através de ANAVA (Análise de Variância), utilizando-se teste de comparação de médias de Tukey, com limite crítico à 5%. Para avaliar germinação de sementes enterradas e à superfície, tanto em



clareiras naturais, como sub-bosque da mata e sob a copa de árvores matrizes, utilizou-se o mesmo procedimento, mas com limite de rejeição a 1% de probabilidade. Os dados de contagem foram transformados à respectiva base logarítmica natural (L_n).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os juvenis de *Hymenaea oblongifolia* amostrados sob as copas de adultos totalizavam 40 indivíduos, com média de 2,5 plantas/quadra de 1 m^2 (desvio padrão = ±1,86) (Tabela 1). Nas amostras de sub-bosque fora da copa e dentro de clareiras naturais não foi registrado nenhum indivíduo (Tabela 1). A altura média dos juvenis sob a copa foi de 19,73 cm (±5,86), enquanto o diâmetro basal médio foi de 2,97 mm (±0,83).

Tabela 1. Densidade e tamanho de juvenis de *Hymenaea oblongifolia* ocorrendo em três ambientes na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). (Nota: n = número de quadras de 1 m^2).

Ambiente	Densidade		Altura (cm)	Diâmetro (mm)
	Total	Média (±D.P.)	Média (±D.P)	Médio (±D.P)
Sob a copa (n = 16)	40	2,5 (1,86)	19,73 (5,86)	2,97 (0,83)
Sub-bosque (n = 20)	0	0	0	0
Clareira (n = 20)	0	0	0	0

A Figura 1 apresenta a distribuição de freqüência por classes de altura, podendo-se observar que a maior planta não ultrapassava 32 cm. Ela mostra ainda a distribuição irregular de tamanho dos indivíduos, indicando que os juvenis pertencem à safras produzidas em anos diferentes.

A ausência de juvenis maiores que 32 cm sugere que recrutamento definitivo só ocorreria em condições diversas daqueles encontradas sob a copa da planta mãe. O alcance de outros microhabitats poderia ser dependente da ação de cutias (*Dasyprocta* cf. *agouti*), que ocorreria na área mas que atualmente não é observada. A remoção do dispersor por pressão de caça, pode estar reduzindo a chance de escape de sementes para fora da copa de *H. oblongifolia*, talvez por isso não tenham sido registrados indivíduos em



outros sítios fora da copa. Estudos anteriores indicam que recrutamento bem sucedido pode ser inversamente proporcional à distância da planta mãe (Janzen 1970), embora se possa afirmar também que, estabelecimento pode ser um evento estocástico, dependendo exclusivamente de chance e disponibilidade de habitats favoráveis na época da dispersão (Hubbell & Foster 1986).

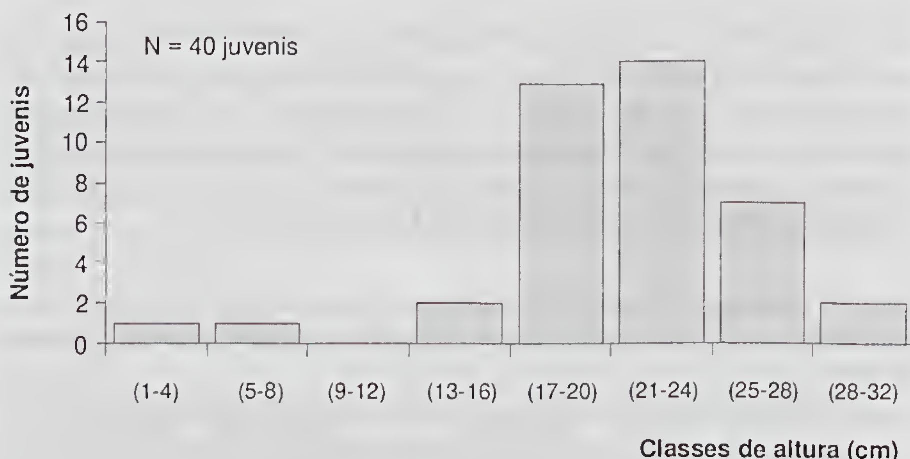


Figura 1 - Distribuição de freqüência de juvenis de H. oblongifolia, por classe de altura.

O número de frutos com uma semente é bastante elevado (quase 80%), quando comparado com a quantidade de frutos com 2 e 3 sementes (Tabela 2). É provável que esta forma esteja sendo selecionada a favor, uma vez que frutos com uma semente são ligeiramente mais leves e menores, facilitando desta forma o manuseio e o transporte pelo dispersor.

O peso médio de sementes de frutos com uma e duas sementes foi de 3,06 g ($\pm$0,52) e 2,93 g ($\pm$0,47) respectivamente, não havendo diferença significativa entre elas. No entanto, o peso médio de sementes oriundas de frutos tri-espérmicos, diferiu significativamente dos demais (Tabela 2, ANAVA e Teste Tukey, $q = 5,87$, $p < 0,05$, G.L. = 2).

Estes resultados demonstram que *H. oblongifolia* investiu individualmente mais energia na formação de sementes de frutos mono e bi-espérmicos.

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Ademais, a quantidade de matéria orgânica alocada na formação de casca dos frutos parece ser aditivamente maior em três frutos com uma semente do que em um fruto de 3 sementes. No entanto, frutos maiores aparentemente poderiam ser desvantajosos na otimização de dispersão da espécie, uma vez que um menor número de frutos grandes poderia saciar mais rapidamente o dispersor. Isto diminuiria a freqüência com que esses animais visitariam a planta, reduzindo a quantidade de frutos ou sementes dispersos por unidade de tempo. No entanto, os pressupostos da hipótese de saciação do dispersor para espécies arbóreas tropicais são bastante criticados (Janzen 1975).

Tabela 2 - Número e peso de sementes de *Hymenaea oblongifolia* na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). Frutos com 1, 2 e 3 sementes. (N = 199).

Frutos com:	Número de		Peso de sementes		
	Frutos*	Sementes	Média**	±D.P.	Amplitude
1 Semente	163 (79.4)	163	3,06[a]	0,52	1,17-4,11
2 Sementes	33 (16,2)	66	2,93[a]	0,47	1,61-3,77
3 Sementes	3 (4,4)	9	2,50[b]	0,46	1,80-3,13

* Números entre parênteses correspondem a percentagem do total de 199 frutos.
** Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p < 0,05$; $q = 5.87$, G.L. = 2).

Independentemente do sítio onde foi semeada, a germinação de sementes enterradas foi significativamente maior quando comparadas à sementes colocadas sobre o solo (Tabela 3, ANAVA, $F = 35.84$, $p < 0,01$). No entanto, sementes enterradas não é uma condição que garanta recrutamento de juvenis. Eventos pós-germinação, como predação e condições microclimáticas diferencias entre sítios, podem determinar a chance de sobrevivência (Clark 1990).

As sementes enterradas em clareiras obtiveram germinação significativamente mais elevada do que sementes colocadas sob a superfície do solo em quaisquer dos outros ambientes. No entanto, a germinação de sementes na superfície do solo em clareiras, à exceção daquelas enterradas nas próprias clareiras, não diferiu entre locais tanto em sementes enterradas como na superfície (Tabela 3, Teste Tukey, D.M. = 0,169, G.L. = 54).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

A taxa de mortalidade foi alta em sementes que foram colocadas sobre a superfície do solo, independentemente do ambiente (Tabela 3). Entretanto, plântulas de sementes enterradas sob a copa morreram em alta proporção. Isto pode se uma forte evidência de que dispersores caviomorfos podem desempenham um papel importante na dinâmica populações de árvores tropicais, muito embora haja uma restrição para se avaliar os resultados de mortalidade devido o curto período de observação.

Tabela 3 - Dinâmica demográfica em juvenis de *H. oblongifolia*, em três ambientes sob duas condições de semeio, na Reserva Florestal do Mocambo (Belém, Pará). Dez amostras com 4 sementes cada uma, em seis condições por ambiente. N = 240 sementes (40 x 6).

Ambiente	Condição	Sementes germinadas		Plântulas	
		Média* (±D.P.)	% Total	Mortas	(%)
Clareira	Enterrada	3,20 (0,79) a	80,0	17	53
	Superfície	1,30 (1,16) b	32,5	10	71
Sub-Bosque	Enterrada	2,30 (1,06) ab	57,5	4	18
	Superfície	0,50 (0,53) b	12,5	4	80
Sob a Copa	Enterrada	1,90 (0,74) ab	47,5	16	84
	Superfície	1,20 (1,23) b	30,0	12	100

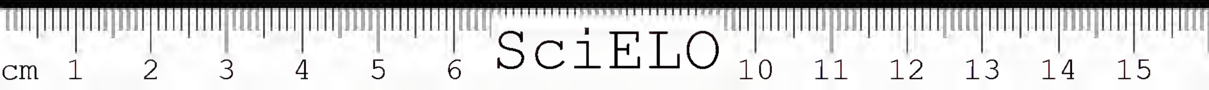
* Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Teste Tukey, $p < 0{,}01$; $q = 0{,}169$, G.L. = 2).

CONCLUSÃO

A ausência de juvenis *H. oblongifolia* fora da copa das árvores matrizes indica que deve estar havendo uma barreira biótica no transporte de sementes e frutos, provavelmente devido à remoção do dispersor por pressão de caça.

Plantas juvenis sob a copa de matrizes não ultrapassaram determinada altura, indicando que o recrutamento definitivo de adultos pode não ocorrer sob estas condições.

O experimento de simulação do comportamento do dispersor, com sementes sendo enterradas, revelou que *H. oblongifolia* pode depender fortemente de dispersores caviomorfos, que espalham e enterram sementes, para dispersão bem sucedida de suas sementes.



A longo e médio prazo a população adulta de *H. oblongifolia* na Reserva do Mocambo poderá desaparecer, uma vez que o processo de extinção ecológica já em curso, devido a ruptura da interação planta-dispersor, poderá levar a extinção biológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLARK, D.B. 1990. The role of disturbance in the regeneration of neotropical moist forests. In: BAWA, K.S. & HADLEY, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Paris, UNESCO, p. 291-312.(MAB Series, 7).

DIRZO, R. & DOMINGUEZ, C.A. 1986. Seed shadows, seed predation and the advantages of dispersal. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordreeh, W. Junk, p. 237-249.

FORGET, P.M. & MILLERON, T. 1991. Evidence for secondary seed dispersal by rodents in Panama. *Oecologia* 87: 596-599.

FORGET, P.M. 1990. Seed dispersal of *Vouacapoua americana* Aubl. (Caesalpiniaceae) by caviomorph rodents in French Guiana. *J. Trop. Ecol.*, 6: 459-468.

HUBBELL, S.P. & FOSTER, R.B. 1986. Biology, chance and history and the structure of a tropical rain forest tree community. In: DIAMOND, J. & CASE, T.J. (eds.). *Community Ecology*. New York, Harper & Row, p. 314-329.

JANZEN, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Am. Nat.*, 104(940): 501-528.

JANZEN, D.H. 1975. Behavior of *Hymenaea courbaril* when its predispersal seed predator is absent. *Science* 189: 145-147.

PIRES, J.M. 1973. Tipos de vegetação da Amazônia. *Publ. Avulsas Mus. Para. Emílio Goeldi* (20): 179-202.

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1977. The amazon forest: a natural heritage to be preserved. In: ELIAS, S.T. & PRANCE, G.T. (eds.). *Extinction is forever*. New York, New York Botanical Garden, p. 158-194.

TERBORGH, J. 1986. Community aspects of frugivory in tropical forests. In: ESTRADA, A. & FLEMING, T.H. (eds.). *Frugivores and seed dispersal*. Dordrech, W. Junk, p. 371-384.

TERBORGH, J. 1990. Seed and fruit dispersal-Commentary. In: BAWA, K.S. & HADLEY, M. (eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants*. Paris, UNESCO, p. 181-190. (MAB Series, 7).

VAN DER PIJL, L. 1982. *Dispersal in higher plants*. Berlin, Springer-Verlag, 211p.

